Die Histologie der Katarakt bei chronischer Uveïtis und Extraktion in geschlossener Kapsel.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

VORGELEGT DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT

ZU

FREIBURG IM BREISGAU

ACAD. LUDWIGS BIBL.

VON

HEDWIG BURCKART

AUS

MÜNCHEN.

Freiburg i. Br.

SPEYER & KAERNER

Universitätsbuchhandlung

1909.

Gedruckt mit Genehmigung der med. Fakultät zu Freiburg i. Br.

Dekan:	Referent:
Professor Dr. de la Camp.	**Geh. Hofrat Professor Dr. Axenfeld.**

Druck von A. Bonz' Erben in Stuttgart.

Meinen Eltern

Die Definition der Cataracta complicata hat zu verschiedenen Zeiten verschiedene Krankheitsbilder in sich gefaßt. Zunächst verstand man darunter jeden Star, der in einem Auge auftritt, das noch an irgendwelcher anderen Erkrankung leidet, sie sei mit dem Star in ätiologischem Zusammenhang oder nicht. Enger faßte B e c k e r (1.) die Definition, der als die komplizierenden Erkrankungen nennt: „Netzhautablösung, intraokulare Tumoren, Cysticerken, Glaukoma absolutum, Cyclitis, Iridocyclitis und die unbekannten Vorgänge, die zum Buphthalmus und anderen ektatischen Prozessen des Auges führen."

„Danach gehören alle Katarakte hierher, welche als direkte Folge von Erkrankungen der Netzhaut, der Aderhaut, des Corpus ciliare und in einzelnen Fällen auch der Iris zu betrachten sind, in deren Verlauf es zu totaler Netzhautablösung, zur Bildung einer ausgebreiteten cyklitischen, einer iridocyklitischen oder iritischen Schwarte kommt."

Diese Definition, besonders der letzte Zusatz, legt ein Hauptgewicht auf die Beteiligung des gesamten Uvealtraktus am Zustandekommen der komplizierten Katarakt. Man hat auch fast immer die durch Störungen im Bereich der Uvea hervorgerufenen intraokularen Veränderungen als das für die Cataracta complicata ätiologische Moment angesehen, wenn man auch über den speziellen Charakter des uräschlichen Faktors zu den einzelnen Zeiten verschiedener Meinung war. Auch heute noch sind die Ansichten, w o r i n

die zum Entstehen der komplizierten Katarakt führenden Schädlichkeiten zu suchen seien, noch in keiner Weise sichergelegt, stehen doch auch die Meinungen über die Genese des Altersstars sowie verschiedener anderer Starformen noch ganz und gar nicht fest.

Es wurde in erster Reihe die Erkrankung des Corpus ciliare und die dadurch bedingte Veränderung der molekularen Zusammensetzung von Glaskörper und Kammerwasser als Ätiologie angeführt (L e b e r (2), P e t e r s (3)., S a l f f n e r (4.) u. a.); man betonte den Reiz, den Exsudatmassen, Eiterkörperchen, Synechien, iritische Schwarten auf die Linse, insbesondere die Linsenkapselepithelien, ausübten, ohne sich, wie gesagt, im einzelnen eine genaue Vorstellung von der Art der genannten ätiologischen Einflüsse machen zu können.

B e c k e r spricht außer von komplizierter noch von konsekutiver Katarakt und begreift mit diesem Namen auch noch den Star bei Allgemeinleiden zu dem bei Erkrankungen des Uvealtraktus auftretenden mit ein. In solchem Falle spricht er dann von Cataracta complicata consecutiva. Wo er bloß Cataracta complicata sagt, sieht er als ätiologisches Moment die obengenannten Erkrankungen an, Erkrankungen, die also in letzter Linie auf den Tractus uvealis zurückzuführen sind.

Im Sinne dieser Auffassung hat man sodann den Namen C h o r i o i d a l s t a r für diese Kataraktform eingeführt und die Definition damit in ganz bestimmter Weise eingeengt. Es gehören demnach hierher alle Starfälle bei bzw. nach Chorioiditis, Glaskörpertrübungen, Cyclitis und Iritis.

Man hat für die komplizierte Katarakt von jeher eine Reihe klinischer und anatomischer Merkmale als charakteristisch angesehen und hat neuerdings aus der Kombination dieses klinisch und anatomisch ziemlich

scharf umgrenzten Krankheitsbildes die Begründung für ein besonderes operatives Verfahren bei der komplizierten Katarakt abgeleitet.

. Klinisch ist die Cataracta complicata, abgesehen von den sie begleitenden Veränderungen der verschiedenen Formen der Uveitis, durch ihre „Neigung zu regressiven Metamorphosen, z. B. das Auftreten kreidig-weißer Flecke, und die Neigung zu starker Schrumpfung" ausgezeichnet. Daher der häufige Befund von Iris- sowohl wie Linsenschlottern.

Ein weiteres klinisches Charakteristikum ist die nach der Operation häufig beobachtete ungewöhnliche Dichte schwartiger Nachstare, die das Operationsresultat sehr häufig nach mehr oder weniger kurzer Zeit trüben.

Daß dies spezifische klinische Bild nicht in allen Fällen vorhanden ist; daß wiederholt die komplizierte Katarakt sehr ähnlich der gewöhnlichen verläuft, ist eine oft betonte Tatsache.

Pathologisch-anatomisch wurde schon früh die „ausgesprochene Neigung des Epithelbelages zu starken Wucherungsvorgängen" als für diese Starform besonders häufig gefunden.

Hierher gehört die Bildung von Epithelien (sog. Pseudoepithelien) auf der hinteren Linsenkapsel, die zwar auch bei Altersstaren, namentlich geschrumpften, vorkommt, besonders oft jedoch bei komplizierter Katarakt auftritt. So schreibt Heß (5).: „. . . ich habe es (das Pseudoepithel) häufig gefunden, sobald die hintere Kapsel einige Zeit in Berührung mit ihr fremden Geweben gestanden hatte." Und Becker sagt: „Die Häufigkeit, in welcher dieser Überzug an der hinteren Kapsel sich findet, geht vielleicht daraus hervor, daß ich in 38 von Pagenstecher erhaltenen und von mir genau darauf untersuchten Katarakten ihn zwölfmal gefunden habe. Doch ist zu be-

denken, daß es sich dabei ausschließlich um Katarakte handelt, welche in der Kapsel extrahiert waren, also diejenigen Eigentümlichkeiten besaßen, bei denen dies möglich und deshalb indiziert ist. Es sind dies, wie bekannt, hauptsächlich Fälle von überreifer Katarakt, insbesondere wenn durch eine irgend erhebliche Kapselkatarakt die Verbindung der Linsenkapsel mit der Zonula Zinnii und der Fossa patellaris gelockert ist, viele Fälle von konsekutivem Star u. a.“

So betont auch schon Becker als weiteres Merkmal das häufige Auftreten von Kapselkatarakt bei kompliziertem Star. Natürlich findet man die Kapselkatarakt nicht bloß bei komplizierten Staren, sondern auch bei Cataracta senilis, hier aber fast immer auf das Pupillarbereich beschränkt, während sie bei den komplizierten Staren an keine Grenze sich hält, auch auf der hinteren Kapsel vorkommt.

Durch diese verschiedenen Epithelwucherungen ensteht eine für die komplizierten Stare charakteristische Verdickung der Kapsel.

Für den komplizierten Nachstar ist, entsprechend dem klinischen Bilde, die besondere Dicke und Dichtigkeit häufig, die eben durch die Wucherungstendenz der mit dem Kapselsack im Auge zurückgebliebenen Kapselepithelien zustande kommt.

Das durch die Erfahrungen bei kompliziertem Star und kompliziertem Nachstar angeregte, auf die genannten klinischen und anatomischen Gesichtspunkte sich stützende operative Verfahren ist die Extraktion in geschlossener Kapsel.

Die Operation als solche ist nicht neu. Sie wurde von jeher als die Idealform der Starextraktion angesehen, auch in vereinzelten Fällen, teils absichtlich, teils unabsichtlich, mit wechselndem Erfolge ausgeführt. Jedoch erst seit die Gebrüder Pagenstecher (6.) die Extraktion in der Kapsel in zahl-

reichen Fällen vorgenommen, ihre Technik ausgebildet und die Möglichkeit und Wichtigkeit ihrer Ausführung wieder und wieder betont hatten, fand die Methode allgemeineres Interesse und zahlreichere Nachahmer.

Die Stellungnahme zu der neuen Extraktionsform war sehr verschieden. Sie fand einzelne begeisterte Anhänger sowohl wie eine nicht kleine Gruppe von Operateuren, die sie, wie de Wecker (7.), als „mort-né" auffaßten, während gegenwärtig die allgemeine Stellungnahme zu der „Extractio cum capsula" mehr oder minder die eines passiven Widerstandes ist und keine Übereinstimmung der Ansichten zeigt [Elschnig (8.)].

Daß die Methode nicht geeignet ist, zur allgemeinen Starextraktionsform gemacht zu werden, scheint das Resultat der von den verschiedenen Operateuren gemachten Erfahrungen zu sein — trotz der begeisterten Berichte des Majors Henry Smith (9.), der in Indien in den letzten Jahren 9000 Katarakte in geschlossener Kapsel extrahiert hat. Die von ihm berichteten Erfolge können bei der Zahl und der Art seines Materials nicht maßgebend sein. Seine Patienten sind Eingeborene Indiens, die aus den entlegensten Wohnorten in großer Zahl zu ihm kommen und kurze Zeit nach der Operation wieder entlassen werden. Smith sieht die von ihm Operierten in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle später nie wieder. So gelten die Prozentzahlen seiner Erfolge (Smith berichtete auf dem diesjährigen Kongreß zu Neapel, 2.—7. April 1909, (10.) von 99,27 % erstklassigen Resultaten für 2616 Extraktionen) bloß für die Befunde kurze Zeit nach der Operation.

Auch ein Bericht Knapps (11.) über einen Besuch bei Major Smith lautet wenig günstig.

Schon Pagenstecher selbst hat betont, daß sich nicht alle Fälle von Katarakt gleich gut zur Kapselextraktion eigneten. Er fand besonders günstig

die Fälle von geschrumpftem, sowie von kompliziertem Star, die Cataracta Morgagni und Katarakte mit verdickter Kapsel. Nach seiner Statistik betragen diese Fälle 30 % aller Katarakte. Verdickte Kapsel und Lockerung der Zonula Zinnii war auch für die meisten Operateure, die sich zur Operation positiv stellten, die Bedingung für die gelungene Ausführung der Kapselextraktion.

Gerade diese Bedingungen aber sind fast stets bei den komplizierten Staren gegeben: wir haben klinisch öfters Linsen- und Irisschlottern, d. h. Schrumpfung der Linse und Lockerung der Zonula; wir haben anatomisch Verdickung der Linsenkapsel. Das heißt: die Möglichkeit der Extraktion in geschlossener Kapsel ist bei komplizierten Katarakten gegeben.

Die Kapselextraktion ist aber außerdem auch indiziert: denn die klinische Erfahrung kennt die Bösartigkeit der Nachstare der nach dem gewöhnlichen Verfahren extrahierten kompliziert kataraktösen Linsen. Und die pathologisch-anatomische Untersuchung findet die enorme Wucherungstendenz und die Wucherungsprodukte der Kapselepithelien. Es kommt noch in Betracht, daß die Stare bei der Iridocyclitis oft schon in relativ frühen Jahren auftreten und deshalb eine relativ zähelastische Konsistenz besitzen; da sie außerdem oft sehr langsam reifen, mitunter nach Jahren noch nicht komplett werden, so bleibt, wenn man wegen der schweren Sehstörung die Patienten endlich operieren will und nach der gewöhnlichen Methode operiert, mit Vorliebe reichlich Linsenmasse zurück, und die Folge ist die Bildung dichter Nachstare, welche auch bei wiederholter Discission sich gern wieder verlegen. Gerade diese nicht reifen wollenden, zähen Stare noch relativ jüngerer Personen fordern geradezu zur Extraktion in der Kapsel heraus.

Es ergibt sich also für die komplizierten Stare sowohl die Möglichkeit

als auch die Vorteilhaftigkeit der Kapselextraktion.

In der Freiburger Klinik wird die Extraktion in der Kapsel seit einigen Jahren nach diesen Gesichtspunkten ausgeführt, d. h. komplizierte Stare werden grundsätzlich, wenn möglich, in der Kapsel extrahiert.

Das Operationsverfahren (im speziellen die Lösung von Synechien mit dem Axenfeldschen Synechotom), der Operationsverlauf (besonders hinsichtlich des gefürchteten und stets als Haupteinwand gegen die Methode betonten Glaskörperverlustes) und die Operationsresultate (in Bezug auf Nachblutungen, Glaskörpertrübungen und postoperative Sehschärfen) sind von Grenz (12.) für eine Reihe in hiesiger Klinik von Axenfeld in der Kapsel extrahierter komplizierter Stare beschrieben.

Das Ergebnis war:

Die Operation ist bei ausgebildeter Technik fast stets leicht ausführbar.

Ein irgendwie erheblicher Glaskörperverlust trat niemals ein.

Die Heilung verlief immer glatt (bis auf einen Fall von Ablatio Chorioideae).

Die beinahe immer zunächst auftretenden stärkeren Glaskörpertrübungen verschwanden stets.

Die Sehschärfen waren schon unmittelbar nach der Operation erheblich besser wie vorher und stiegen noch in späterer Zeit.

Die in hiesiger Klinik gemachten Erfahrungen sprechen also entschieden für die Kapselextraktion komplizierter Stare.

Da die in der Literatur histologisch behandelten Stare bei chronischer Uveïtis, besonders der tuberkulösen, nicht zahlreich sind, seien im folgenden die

mikroskopischen Befunde des mir zugänglichen Operationsmaterials als Beitrag zur Histologie der Cataracta complicata beschrieben.

Soweit es möglich war, sind auch die Krankengeschichten beigegeben.

Fall 1.

Franz F.

Anamnese: Mit 13 Jahren an Keratitis und Iritis R. und L. in Behandlung. S. damals $^1/_5$.

Mit 14 Jahren. Befund: mehrfache Synechien, Pupillen bds. eng, Reaktion R. besser wie L.

Iris zum Teil geschwollen, zum Teil atrophisch. R. und L.

Hornhautmaculae R. und L.

Pericorneale Injektion R. und L.

Tension bds. + 1.

Es wurde bds. ausgeführt: Iridectomia antiglaukomatosa.

R.: Colobom bei durchfallendem Licht ziemlich rein.

L.: Maculae corneae vor dem Colobom, deshalb kein guter roter Reflex.

Nach 40 Jahren kommt P. wieder, mit der Angabe, seit 3 Jahren würde das Sehen bedeutend schlechter.

Status: L. Auge steht in Divergenz.

Bulbus leicht injiziert, birnförmige, stecknadelkopfgroße Pupille, Spitze unten innen.

Iris strahlig nach der Narbe hin verzogen und leicht atrophisch. Pupillenreaktion prompt.

Linse: gelblich weiß (Kalk?), trüb.

Lichtschein und Projektion intakt.

Fundus nicht zu sehen.

S. H. B. in 1 m.

R. Auge: Bulbus leicht injiziert, zarte Macula corneae centralis.

Breites Colobom nach unten innen.

Pupillen- und Colobomrand ausgedehnt mit Linse verwachsen. Unterer Rand der Linse ist im Colobom deutlich zu sehen. Kern und hintere Corticalis zeigen unregelmäßige wolkige Trübungen.

Kein Iris- oder Linsenschlottern.

Hintergrund noch eben wahrnehmbar: Staphyloma posticum mit dichten schwarzen Pigmentverschiebungen. In der Gegend der Macula ein von einem weißen Hof umgebener schwarzer Pigmentfleck. Auch in der Peripherie grobschollige Pigmentanhäufungen. Dazwischen vereinzelte hellere Herde.

S. R. Finger in 1 m.

Es wird L. eine Iridectomia praeparatoria gemacht.

Linse erweist sich nachstarähnlich, wird zum Teil extrahiert. Stark quellender, verkalkter Nachstar bleibt zurück.

Danach S. L. + 12,0 D Finger in $1^1/_2$ m.

Damit entlassen.

Nach einem Vierteljahr Wiederaufnahme.

Die Cataract rechts zeigt sehr geringe Tendenz zur Reifung. P. ist aber arbeitsunfähig und bittet um Operation.

Extractio cataractae cum capsula R.

Narkose.

Lappenschnitt unten, entsprechend der Iridectomie. Eingehen mit Synechotom schwierig, doch alle Synechien gelöst. Eingehen mit Löffel in die tellerförmige Grube: beim zweiten Male folgt die Linse ohne Glaskörperverlust, ganz. Reizlose Heilung.

Nach 8 Tagen absolut klarer Reflex aus der Tiefe. Maculare und circumpapillare chorioiditische Herde.

S. R. + 9,0 D ⌒ cyl + 2,5 D ↗ ^{20} $^{6}/_{60}$

+ 14,0 D ⌒ cyl + 2,5 D ↗ ^{20} gröbster Druck.

Entlassen nach 14 Tagen. Nach 1—2 Jahren visus idem; tut Landarbeit.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Linse von graublauer Farbe. Die Kapsel hat sich beim Transport zum Teil abgestreift, sitzt dem einen Ende haubenartig auf.

Konservierung in Zenker. Härtung durch die Alkoholreihe. Einbetten in Celloidin.

Horizontale Schnittserie à 15 μ.

Färbung mit Haematoxylin-Delafield und nach van Gieson.

Mikroskopischer Befund:

Die Kapsel ist bloß auf peripheren Schnitten getroffen und zeigt außer hochgradiger Fältelung keine Besonderheiten. Unmittelbar unter der Kapsel liegen reichlich Morgagnische Kugeln, die das ganze Jnnere der Linse in ungewöhnlicher Menge durchsetzen. Die Kugeln sind von verschiedener Größe und Färbbarkeit, bald feinst granuliert, bald aus gröberen Körnern zusammengesetzt.

Dieser Befund weicht nicht von dem einer gewöhnlichen senilen Katarakt ab und zeigt nichts Besonderes.

Fall 2.

Frau Schl., 70 Jahre.

L. Auge: Cataracta completa mit hinteren Synechien. Unsicherer Lichtschein.

R. Auge: Cornea und Pupille o. B.

Zahlreiche mobile Opacitates corporis vitrei. Ausgedehnte myopische Veränderungen an der Papille und in der Macula.

Sehschärfe: L. Finger in $^1/_4$ m etwas exzentrisch.

Nieden XVI einige Buchstaben.

Gesichtsfeld nicht nennenswert eingeengt.

Extraktion in der Kapsel typisch ohne Glaskörperverlust. · Heilung ohne Zwischenfall.

Pathologisch-anatomischer Befund:

Linse von normaler Größe und Form, etwas bräunlich; konserviert in Zenker.

Härtung durch die Alkoholreihe.

Einbetten in Celloidin.

Horizontale Schnittserie à 15 μ.

Mikroskopischer Befund:

Färbung mit Haematoxylin-Delafield, Haematoxylin-Eosin und nach van Gieson.

Mit Haematoxylin färbt sich der Linsenkern diffus dunkelblau, eine schmale Zone um den Kern ganz zart hellblau mit gelblichem Ton.

In peripheren Schnitten ist die Linsenkapsel schräg getroffen, der Epithelbelag der vorderen Kapsel erscheint daher mehrschichtig. Der Linsenwirbel ist am einen Äquator verhältnismäßig gut erhalten und an normaler Stelle. Am andern Äquator jedoch ist der Wirbel bis auf zirka ein Drittel gegen die hintere Linsenfläche verschoben und zeigt nur in diesem Teil normalen Bau. Nach vorne zu finden sich alle Übergänge von normalen langgestreckten Fasern zu spindelig aufgetriebenen Gebilden und endlich zu richtigen Blasenzellen, desgl. zeigen die Zellkerne hier die verschiedensten Formen, langgestreckt, stäbchenförmig,

rund, eckig, kugelig aufgetrieben mit — bei stärkster Vergrößerung deutlich sichtbarer — Degeneration, zum Teil mit Schwund des Chromatins.

So schreibt schon Iwanoff (13.), daß „die empfindlichsten, früher als alle anderen in den aktiven Reizzustand geratenden Zellen die am Äquator vorhandenen Bildungszellen der Linse" sind.

Und Becker betont die Neigung der Blasenzellen zu Degeneration. (Siehe Beckers Atlas, Seite 67: „Es scheint bei einigermaßen vorgeschrittenen Katarakten auch die Verbindung der Wirbelzellen mit der Kapsel einerseits und den jungen Linsenfasern andererseits gelockert.")

In tieferen Schnitten findet man die Blasenzellen vom vorderen Teile des Wirbels auf die ganze vordere Linsenfläche vorgerückt in verschiedener Größe. An einigen Schnitten sieht man einen deutlichen Übergang der Kapselepithelien in solche Blasenzellen.

In dieser Schnitthöhe ist der Wirbel auf beiden Seiten zerstört, die ursprünglichen Fasern sind zu spindel- und kugelförmigen Zellen geworden, die, in Keilform sich ordnend, mit der Spitze des Keils gegen die hintere Linsenfläche zu vordringen. Zunächst bleibt noch der mittlere Teil der Hinterfläche von Blasenzellen frei. Hier folgt auf die homogene Kapsel etwas zerfallene Linsensubstanz.

Das Epithel der vorderen Kapsel ist nun einschichtig, die homogene Kapsel überzieht ohne jegliche Faltenbildung die gesamte Linse. Auffallend ist schon in dieser Schnitthöhe, wie weit das Kapselepithel nach hinten reicht. In ganz zentralen Schnitten, in denen die schmale, in toto hellgefärbte Schichte von Blasenzellen ununterbrochen die ganze Peripherie der Linse überzieht, zeigt das Kapselepithel folgendes Verhalten: normales einschichtiges Epithel auf der ganzen Vorder-

fläche; hört auf am Äquator, beginnt weiter hinten auf der Rückfläche wieder, zieht in einschichtiger Lage eine Strecke weiter, hört dann wieder auf, um nach kurzer Strecke aufs neue zu beginnen und in den Äquatorteil der anderen Seite überzugehen.

Es handelt sich hier um typische Pseudoepithelien, wie sie zuerst von H. Müller (14.) beschrieben worden sind, und für deren Entstehen O. Becker die Veränderungen des Linsenwirbels in Anspruch nimmt.

Der Zusammenhang dieser Pseudoepithelien mit den Epithelien der Vorderkapsel wird in weiteren Schnitten hergestellt, auf denen ein kontinuierlicher Epithelbelag so Vorder- wie Hinterfläche der Linse bedeckt.

Die Hinterfläche der Linse zeigt klare Übergänge von Pseudoepithelien zu Blasenzellen.

Es finden sich also in den einzelnen Schnitten die drei von Becker angegebenen Entstehungsarten der von Wedl so genannten und zuerst beschriebenen Blasenzellen: aus dem Epithel der vorderen Kapsel; aus jungen Fasern des Wirbels; aus Pseudoepithelien.

In tieferen Schnitten verlieren die Blasenzellen der vorderen Peripherie allmählich zum Teil ihre Kerne und zerfallen im Bereich einer kleineren Partie. Verfolgt man hier die Epithelschichte, so trifft man an einer Stelle eine kleine zapfenförmige Wucherung des Epithels in die Tiefe, gegen die zerfallende Corticalis zu. Das Gebilde entspricht am meisten den „Drusen“ des Beckerschen Atlas.

Weiter in der Tiefe der Corticalis, von der Oberfläche etwa um das Zehnfache der Kapselbreite entfernt, findet sich ein Zellnest, in Form und Färbung der Zellen ganz der „Druse“ entsprechend. Zwischen dieser und dem Zellnest besteht kein Zusammenhang, es möchten denn vereinzelte epithelartige Zellen, die

in der Verbindungslinie zwischen Zellnest und Druse liegen, als solcher aufgefaßt werden. Das Zellnest, das auf zahlreichen Schnitten immer an der gleichen Stelle der Corticalis sich verfolgen läßt, besteht aus Epithelzellen. Man kann bei starker Vergrößerung die Ähnlichkeit dieser Zellen mit dem Kapselepithel feststellen, wie man auch in einzelnen Schnitten wiederholt 5—6 Zellen mit scharf konturierten Epithelkernen in kontinuierlichem Zusammenhang der Zellgrenzen antrifft, ein Befund, der auch gegen den Charakter der Zellen als Eiterzellen spricht.

Der naheliegende Gedanke, daß in diesem Zellnest nichts anderes vorliegt, als die im Schnitt getroffene Kuppe einer Kapselfalte, bzw. -vertiefung, wird dadurch hinfällig, daß in allen Schnitten — es wurde die ganze Serie daraufhin durchgesehen — die Kapsel völlig glatt, ohne jegliche Fältelung die Linse überzieht.

Gegen eine Epithelimplantation, wie sie Früchte beschreibt, spricht die Abwesenheit einer Verletzung. Die Kapsel ist überall völlig intakt gefunden worden.

Es handelt sich also hier um losgelöste, durch die erweichte Corticalis ins Innere der Linse geschwemmte Kapselepithelien, die vielleicht dort selbst sich noch vermehrt haben. Kernteilungsfiguren konnten allerdings in dem Epithelnest nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

H. Müller und Becker haben seinerzeit den Befund von Pseudoepithelien an der hinteren Kapsel, die außer Zusammenhang mit dem Vorderkapselepithel sind, dadurch erklärt, daß diese Epithelien durch die erweichten Linsenmassen dorthin geschwemmt worden wären. Becker selbst jedoch, sowie spätere Autoren meinen, daß die Kontinuität vielleicht doch auf höheren oder tieferen Schnitten sich herstellen ließe.

Im vorliegenden Fall liegt das Epithelnest auf allen Schnitten außer Zusammenhang mit der Kapsel,

nur vereinzelte Zellen bezeichnen, wie erwähnt, den Weg, den die losgelösten Zellen nahmen.

Einen ähnlichen Befund fortgeschwemmter Kapselgebilde hat in der neueren Zeit Wernecke (15.) beschrieben. Jn seinem Falle handelte es sich um epitheliale Fadenknäuel im Innern einer hochgradig erweichten und zerfallenen, in den Glaskörper luxierten Linse. Die fädigen Gebilde gehörten einer zerfallenden Kapselkatarakt an.

Daß im vorliegenden Falle trotz der an der gegebenen Stelle immerhin noch minimalen Erweichung der Rinde schon ein Fortschwemmen der Zellen möglich war, spricht wohl wieder für die so oft betonte enorme Proliferationstendenz der Kapselepithelien kompliziert kataraktöser Linsen.

Der Erweichungsprozeß hat in der Gegend der Epithelanhäufung eine strudel- oder trichterartige Zeichnung der Corticalis ergeben, an deren Spitze das Epithelnest liegt, so daß der Eindruck erweckt wird, daß hier „Strömungs-“ oder jedenfalls Druckverhältnisse beim Proliferieren und Fortschwemmen der Zellen mit eine Rolle gespielt haben könnten. Daß Druckverhältnisse im Sinne eines herabgesetzten intrakapsulären Druckes für die Zellwucherung ätiologisch in Betracht kommen, hatte schon Becker (16.) betont. Desgleichen spricht sich Peters (17.) in dieser Richtung aus, während nach Heß die Proliferation auch bei gesteigertem intrakapsulärem Druck vorkommt.

An der Hinterfläche der Linse findet man in dieser Schnitthöhe einen kontinuierlichen Zellbelag, der verschiedene Umwandlungsbilder zeigt: kleine drusige Gebilde, ähnlich den für die Vorderfläche beschriebenen; Blasenzellen; und — in zentralen Schnitten — die Bildung einer scharf umgrenzten Kapselkatarakt, die bei der Färbung nach van Gieson die bekannten leuchtend roten, faserähnlichen, der Oberfläche parallel

gelegten Züge zeigt. Man kann eine Gruppe von vielleicht 10 Pseudoepithelien sehen, die nach der einen Seite sich in Blasenzellen, nach der andern in Kapselkatarakt umwandeln. Jn dieser sind bei starker Vergrößerung sehr schöne klare Anastomosen zwischen den bandartigen roten Zügen zu erkennen, wie sie auch Krüger (18.) in der letzten Zeit beschrieben hat. Zwischen den roten Zügen grünschwarz gefärbte Kerne und um diese grüngelbliche, der Linsenmasse ähnliche Substanz; gegen die Linse zu eine fast kontinuierliche Lage von Epithelzellen mit langen stäbchenförmigen Kernen.

Der Unterschied in der Färbung zwischen Linsenkern und Peripherie wurde schon hervorgehoben. Auffallend sind im Bereich des dunkleren Kernes, ausschließlich auf diesen beschränkt, massenhafte, ziemlich gleichmäßig verteilte, mit Haematoxylin sich tiefschwarz tingierende kleinste Pünktchen, die wohl als beginnende Kalkablagerung zu deuten sind.

Der Kern selbst zeigt außer diesen Gebilden und einigen durch die Härtung entstandenen Spalten keine besonderen Veränderungen. Der kataraktöse Zerfall der Linse ist beschränkt auf eine Ringzone zwischen dem Kern und der von den Blasenzellen gebildeten Peripherie und besteht in scholligem und breiigem Zerfall der Linsenfasern. Keine Morgagnischen Kugeln.

Zusammengefaßter Befund:

Zerstörte Struktur der Linse.

Starke Wucherung der Kapselepithelien (Blasenzellen, Drusen, Pseudoepithelien) auch auf die hintere Kapsel; Kapselkatarakt (verdickte Kapsel).

Beginnende Kalkablagerung.

Epithelnest im Linseninnern.

Fall 3.

Maler F., 40 Jahre.

Anamnese: L. Auge angeblich von Jugend auf schwach. Seit 5—6 Jahren hat sich eine Trübung im L. Auge gebildet, Sehen immer schlechter. Von Jugend auf verschieden gefärbte Augen.

Status:

R. Auge: äußerlich reizlos.

Kleine Macula am nasalen Hornhautrande. An der binokularen Lupe zahlreiche feinste Stäubchen auf der hinteren Hornhautfläche zu erkennen.

Iris, Pupille o. B. Keine Synechien.

In der vorderen Corticalis der Linse, unmittelbar unter der Kapsel viele kleinste punktförmige Trübungen. Glaskörper klar.

Fundus o. B.

S. $^{6}/_{12}$. Korrigiert $^{6}/_{10}$. Nieden I o. Gl.

L. Auge: In starker Divergenz.

Auf der hinteren Hornhautfläche zahlreiche graue Präzipitate. Iris hellblau bis graugrün (die Iris des R. Auges hat braune Farbe).

Linse total kataraktös, ganz unregelmäßig gezeichnet, von kreidiger Färbung.

Kein Einblick ins Augeninnere möglich.

Lichtschein und Projektion gut.

S. = H . B.

Extractio cataractae L.

In geschlossener Kapsel, ohne Glaskörperverlust.

Schön schwarze Pupille.

Nach einigen Tagen: Pupille normal. Präzipitate unverändert.

Hintergrund normal.

S. korrigiert $^{6}/_{18}$. Nieden I.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Linse erweist sich durch den Alkohol stark geschrumpft, ist kaum halb so groß wie normal.

Starke Fältelung der Kapsel.

Schrumpfung und Kapselfältelung nehmen bei der Konservierung in Formol und der Härtung in der Alkoholreihe noch zu.

Einbetten in Celloidin.

Horizontale Schnittserie à 18 μ. Einige Schnitte à 10 μ.

Färbung: Haematoxylin-Delafield; van Gieson. Sehr schöne Bilder gab die zur Glykogenfärbung unbrauchbar gewordene Farblösung nach Best.

Mikroskopischer Befund.

Die Form der Linse ist eine annähernd bohnenartige, doch zeigt die Oberfläche zahlreiche mehr oder weniger tiefe Einbuchtungen. Vorder- und Rückfläche ist durch den dichten Epithelbelag der vorderen Kapsel noch gut zu unterscheiden. Doch keine Andeutung von Wirbel, kein Linsenkern, keine faserige Struktur. Die ganze Linse ist in einen Brei umgewandelt, der auf dem Schnitt ganz feinkörnig aussieht und durch einzelne hellere, kleinere und größere Vakuolen ein maschenartiges Bild bietet. Einzelne Flüssigkeitstropfen, keine typischen Morgagnischen Kugeln. Nur an wenigen Schnitten läßt sich im Zentrum der Linse noch eine Andeutung zerfallender Fasern erkennen.

Parallel der vorderen Kapsel, vom Äquator beiderseits eine Strecke weit nach vorne gehend, den zahlreichen Kapselfalten entsprechend, zieht in einer Breite von vielleicht der 2—3fachen Kapseldicke ein Saum, der in seiner Struktur sowohl von den Kapselzellen als von den inneren Linsenmassen unterschieden

ist, jedoch zu beiden Übergänge zeigt. Er besteht aus blasigen, polyedrischen, ovalen, teils ganz kleinen, teils sehr großen, bald kernhaltigen, bald kernfreien Gebilden, die sich auf der einen Seite deutlich von den Kapselepithelien herleiten lassen, auf der andern Seite zerfallend in die zerfallene Linsensubstanz übergehen. Zwischen diesen Gebilden liegen faserartige, ziemlich feine, zum Teil anastomosierende Fäden, die nach der van Gieson schen Methode sich gelbgrün färben wie die übrige Linsensubstanz, nur um einen Ton dunkler.

Verfolgt man das einschichtige Epithel genau, so findet man — bei Immersion, an dünnen Schnitten — zwischen den nach van Gieson graugrün gefärbten Epithelzellen deutliche Ausläufer und Fortsätze der allerverschiedensten Form. Die Ausläufer sind zwischen den einzelnen Zellen. Der Kern liegt basal in den Zellen; der gegen die homogene Kapsel zu gerichtete, kernfreie Teil der Zelle ist von feinsten, dunkelschwarzgrünen, maschenartigen Zügen durchsetzt. Gegen die homogene Kapsel zu schicken die Epithelzellen feinste, ganz kurze Ausläufer, die alle annähernd von gleicher Länge sind. Je nachdem die Kapselfalte schräg getroffen ist oder nicht, erscheinen diese gegen die Kapsel ziehenden Ausläufer senkrecht zur Kapsel gestellt oder etwas schief, immer aber untereinander annähernd parallel. Die Ausläufer gehen nur ein ganz schmales Stück in die Kapsel hinein, durchsetzen ca. $^1/_5$ der Kapselbreite.

An anderen Partien der Kapsel sieht man die Ausläufer nicht, dafür jedoch der Kapseloberfläche parallele, konzentrische, allerfeinste Linien in der homogenen Kapsel — doch bloß in der den Epithelien zugekehrten Hälfte; die nach außen liegende Kapselhälfte ist frei von dieser Zeichnung. Gegen die Epithelzellen zu, in der Höhe der Endigungen der vorher beschriebenen, intrakapsulären Ausläufer liegt eine gleich-

falls der Oberfläche parallele Reihe allerfeinster Pünktchen.

Ob diese Befunde als Kunstprodukt aufzufassen sind, oder für einen Degenerationsvorgang sprechen; oder ob es möglich wäre, daß das Kapselepithel, als Produzent der homogenen Kapsel, Ausläufer bzw. Fortsätze in diese hineinschickt (die, je nachdem sie auf dem Schnitt getroffen sind, die eben beschriebene Zeichnung der homogenen Kapsel bedingten), soll nicht entschieden werden.

Daß die Zellen des Epithelbelages Ausläufer unter einander haben, hat schon H o s c h (19.) [und L e b e r (20.)] beschrieben, zugleich mit Vakuolenbildungen innerhalb der Zellen, die er für Kunstprodukte, durch die Fixierung bzw. durch Dehnung und Zerrung entstanden, ansieht. Von Ausläufern gegen die Kapsel sagt er nichts.

Daß man ferner in der homogenen Kapsel konzentrische Ringe finden könne, haben B e r g e r (21.) und S c h i r m e r (22.) betont. S c h i r m e r behandelte die Kapsel mit Kalilauge, Barytwasser usf. Die Versuche ergaben einen lamellös-konzentrischen Zerfall der Kapsel, der in den oberflächlichen Teilen bedeutend später eintrat als in den tiefen. S c h i r m e r hält die „Lamellen" für eine Folge ungleichmäßigen Wachstums der Kapsel bzw. von Störungen in den die homogene Kapsel produzierenden Epithelien.

Die Mitte der vorderen Kapsel ist von einer typischen Kapselkatarakt eingenommen, die nach van G i e s o n sich leuchtend rot färbt. Die Kapselkatarakt ist scharf gegen die zerfallende Linsensubstanz abgegrenzt. Doch nur in einigen Schnitten, und auch in diesen nicht im ganzen Verlauf, ist die Grenze durch eine kontinuierliche Epithelzellenreihe gebildet. In den meisten Schnitten folgt auf die gelbgrüne Linsenmasse ohne Übergang, bzw. Zwischenlagerung einer Epithelzellenschicht, die leuchtend rote Kapselkatarakt.

Der Kapselstar besteht aus sehr derben, langen, faserähnlichen roten Zügen, zwischen denen gelbgrüne Massen liegen, und die deutliche Anastomosen zeigen. In den Zwischenräumen einige wenige Zellkerne. In einigen der roten Bänder dunkle Kerne, die offenbar der betreffenden „Faser" angehören. Auch einige Bilder, wie sie von Krüger als Querschnitte von „Fasern" (— das Wort „Faser" sei hier bloß deshalb gebraucht, weil es dem histologischen Bild am besten entspricht, nicht etwa weil damit der Charakter des Kapselstares als Bindegewebe angedeutet sein soll —) aufgefaßt wurden: schwarzgrüner Kern, gelber Hof darum, um diesen roter Saum; oder, wenn der Schnitt den nicht kernhaltigen Teil der Faser traf: gelbes Zentrum, roter Saum; oder, wenn das Ende der Faser getroffen ist: roter Querschnitt.

Die Dicke der roten Züge wechselt an einigen Stellen der Kapselkatarakt beträchtlich, desgleichen ihr Kerngehalt. In einzelnen Schnitten finden sich Stellen, an denen die Kapselkatarakt auf eine lange Strecke aus sehr feinen roten Zügen besteht, so gut wie keine gelbe Zwischensubstanz und gar keine Kerne aufweist und im ganzen Bau direkt an die Lamellen der Hornhaut erinnert.

Auffallend ist folgender Befund: die Kapselkatarakt ist an einigen Stellen von größeren oder kleineren Höhlen unterbrochen, die ihrerseits ausgefüllt sind: entweder von leuchtend roten, strukturlosen Klumpen und Schollen; oder: von einem Knäuelwerk allerfeinster Fädchen, die viel feiner sind als das eigentliche Kapselstargewebe an irgendeiner Stelle. Weder diese Fadenknäuel noch auch die oben genannten Schollen enthalten irgendwo Kerne.

Auf einigen Schnitten ist die Kapselkatarakt bei der Färbung von der übrigen Linsensubstanz losgetrennt, an anderen Stellen in sich selbst quer durch-

gerissen. Und gerade an diesen Rißstellen finden sich wieder die ganz feinen roten Fäden, zum Teil langgestreckt, zum Teil wirr aufgeknäuelt, bei stärkster Vergrößerung in einigen Partien sicher auf gröbere „Fasern" der Kapselkatarakt zurückzuführen, d. h. die gröberen Züge der Katarakt setzen sich wohl doch aus feineren und feinsten Fasergebilden zusammen.

Weniger tiefe Falten wie vorne finden sich an der Hinterfläche der Linse. Der Innenseite der hinteren Kapsel angelagert sind einige wenige, einzeln oder zu zweien liegende Pseudoepithelien. Keine Kapselkatarakt. Dagegen ziemlich dicht unter der Kapsel in der gelbgrünen Linsensubstanz wieder die oben beschriebenen feinsten roten Fadenbüschel. Die gleichen Fadenbüschel im Innern der Linse ohne irgendwelchen Zusammenhang mit der Oberfläche.

Die Ähnlichkeit mit dem von W e r n c k e beschriebenen und oben schon zitierten Befunde ist hier besonders groß. Nur sind die von ihm beobachteten Fadenknäuel, so wie er sie schildert und zeichnet, ziemlich breite bandartige Gebilde, während es sich im vorliegenden Fall um allerfeinste Büschel handelt. Die Lage dieser Gebilde im Innern der Linse, bzw. an subkapsulären Stellen, wo sie außer Zusammenhang mit Epithel, das sie gebildet haben könnte, sind, ist hier, gleichwie für die Epithelnester von Fall 2, nur dadurch zu erklären, daß die als Abkömmlinge der Kapselkatarakt bzw. des Vorderkapselepithels aufzufassenden Produkte durch die hier völlig erweichten Linsenmassen fortgeschwemmt worden sind.

Diese Erweichung der Corticalis bis in den Kern hinein betont auch S c h w e i g g e r (23.) als charakteristisch für die komplizierte Katarakt und sieht darin die Möglichkeit, daß Kapselstar in die Linsenmassen hineinwuchert. — In der gleichen Tatsache ist aber auch die Erklärung gegeben für das Fortschwem-

men von Kapselkataraktelementen ins Innere der Linse, wie es in Wernckes, sowie in den vorliegenden Befunden beschrieben ist.

Auffallend ist das verschiedene Kaliber der Kapselkataraktabkömmlinge, sowie der „Fasern" des Kapselstars selbst. Ob die Dicke der „Fasern" und die Zahl der in und zwischen ihnen enthaltenen Kerne in irgendwelchem Verhältnisse zu ihrem Alter steht, ist wohl nicht sicher zu entscheiden. Naheliegend ist es, anzunehmen, daß die älteren Teile der Kapselkatarakt kernarm bzw. kernfrei sind, wenn man, wie das jetzt allgemein geschieht, die Epithelzellen der Kapsel als die Produzenten der faserartigen Gebilde auffaßt. So wären die „Fasern" ein Produkt der Zellen und würden selbständig, sowie sie ein gewisses Alter erreicht hätten. Ähnlich schreibt auch Schirmer für die Kapselnarbe, daß die Kerne allmählich schwinden, die „Lamellen" bleiben, sich verdichten und schrumpfen.

Wie aber ist der Zusammenhang zwischen dicken und dünnen „Fasern"? Die Ähnlichkeit der die Knäuel bildenden feinsten Gebilde mit „Fibrillen", d. h. mit aufgesplitterten „Fasern", ist auffallend. Jedenfalls spricht der Befund an den Rißstellen der Katarakt sehr dafür, daß die dickeren Züge aus feineren zusammengesetzt sind. Und die feinen Fadennester wären dann nichts anderes, als losgerissene, aufgesplitterte und an die verschiedensten Stellen der Linse transportierte Stücke von Kapselkataraktzügen.

Die so oft und immer wieder betonte Ähnlichkeit der Kapselkatarakt mit Bindegewebe wird durch solche Befunde nur bestätigt. Und die Tatsache, daß in allen histologischen Beschreibungen die für das Bindegewebe gebräuchliche Terminologie als die das mikroskopische Bild am besten treffende Ausdrucksweise gewählt ist, ist nur mit ein Beweis für diese Ähnlichkeit.

Verschiedenste Erklärungsversuche sind hier gemacht worden.

Horner (24.), Knies (25.), Manfredi (26.) und andere sprachen von der Kapselkatarakt einfach als von Bindegewebe; desgleichen Schlösser (27.), der betont, er wisse allerdings nicht, woher das Bindegewebe stammen sollte. Und Leber sagt: „Es fragt sich, ob diese bindegewebsartige Substanz und in welchen Beziehungen unterschieden werden muß von dem echten Bindegewebe, das aus dem mittleren Keimblatt hervorgeht."

Denn daß aus Epithel nicht einfach Bindegewebe werden könne, dagegen sprach die „Spezifität der Keimblätter". In der Linse, aus den Elementen der Linse konnte kein Bindegewebe entstehen. Also von außen. Manfredi — gleichwie Schlösser — dachte an Wanderzellen, die als Bindegewebsgeneratoren aufzufassen wären. Und Manfredi erklärte den Vorgang so: „que pour la formation de la cataracte capsulaire il est indispensable, que la capsule ait été préalablement déchirée". Und er meint, daß eine Kapselkatarakt bloß dort entstehen könne, wo, z. B. durch eine Kontusion des Bulbus, ein mikroskopisches Trauma der Kapsel gesetzt worden wäre.

Deutschmann (28.) fand bei usurierter Kapsel Eiterkörperchen in der Kapsel steckend. Er sowohl, wie Julie Sinclair (29.) fanden die intakte Kapsel für morphologische Gebilde undurchgängig.

Die von Morano (30.) beschriebenen und von Samelsohn (31.) aus den von ihm gefundenen Rostflecken auf der Vorderkapsel geschlossenen Stomata in der Linsenkapsel, die das Eindringen von Zellen ermöglichen könnten, wurden, wie Heß schreibt, bis jetzt von niemand bestätigt.

Neuerdings hat Schirmer die Frage durch

seine Verdauungs- und Kochversuche in Angriff genommen. Diese ergaben, daß die Kapselkatarakt sowohl wie die Kapselnarbe beim Verdauen mit Trypsin sowie beim Kochen sich völlig analog verhalte, wie die homogene Kapsel. „Von Fibrillen sah ich niemals die geringste Andeutung". Und Schirmer schließt, daß die Kapselkatarakt eben ein „Gewebe sui generis" sei.

Schirmers Versuche waren chemische. Auf chemischen Elektivvorgängen beruhen jedoch auch die spezifischen Bindegewebsreaktionen, bzw. Bindegewebsfärbungen. Und nach diesen ergibt Kapselstar und Kapselnarbe, ebenso wie die homogene Kapsel, Bindegewebsreaktion.

An den vorliegenden Präparaten wurden verschiedene Bindegewebsfärbungen ausgeführt: nach Mallorys Phosphormolybdänsäure - Haematoxylin - Methode; sowie nach der von Hallenberger modifizierten Mallory schen Methode. Ferner: Unnas Polychrome Methylenblau-neutrale-Orceïn-Methode; dann: van Gieson und die von C. F. Hansen-Kopenhagen angegebene angeblich ganz spezifische Modifikation von van Gieson. Immer ergab die Kapselkatarakt Bindegewebsfärbung. Aber auch die homogene Kapsel! Daß diese mit Bestimmtheit ektodermaler Herkunft, d. h. ein Produkt der Kapselepithelien sei, hat neuerdings besonders Keibel betont. Und doch die Bindegewebsfärbung!

C. F. Hansen (32.) hat ausgedehnte Untersuchungen über die Bindesubstanzen sowie deren Färbung angestellt. „Die Linsenkapsel steht wegen ihrer größeren Löslichkeit den Mucinarten (im weitesten Sinn) näher (scil. als die membrana Descemeti)." „Umgekehrt erscheint mir die Linsenkapsel, die auch u. a. wegen ihrer Färbung als Bindegewebe dem letzteren nahe steht, eine ganz interessante Illustration

des Konnexes zu bilden, der gewiß vielfach zwischen den Mucinen und den Mucoiden im Bindegewebe und dessen Albumoiden existiert, sie seien nun ausgeformt oder mehr amorph."

So stünde eben doch die Kapselkatarakt, Kapselstar und homogene Kapsel in ihrem histochemischen Verhalten dem Bindegewebe so nahe, daß sie die gleiche Färbungsreaktion geben, im Gegensatz zu ihrem Verhalten gegenüber dem Verdauungs- und Kochversuch. So kann man annehmen, daß, obwohl ein Produkt der Epithelien, die Kapselkataraktzüge allmählich durch chemische Umwandlungsvorgänge histochemisch dem Bindegewebe verwandt werden und so dessen färberische Reaktion geben — vorausgesetzt, daß überhaupt die Bindegewebsfärbungen spezifisch sind.

Der vorliegende Fall ist eine komplizierte Katarakt bei Heterochromie. Es ist auch hier, wie Fuchs (33.) in seinen „Komplikationen der Heterochromie" schreibt, das hellere Auge das schwerer erkrankte. Iridocyclitis chronica; cataracta completa, Heterochromie. Wo die Trübung in der Linse begonnen hat, ob, wie Fuchs das für die Cataracta complicata im allgemeinen, für die Heterochromie-Katarakt im besonderen betont, in der hinteren Corticalis oder nicht, entzog sich der Beobachtung. Doch bestehen hier ausgedehnte Kapselveränderungen, entgegen dem Fuchsschen Satze: „Eine Kapselverdickung habe ich nur ein einzigesmal gefunden, dagegen einigemal Schlottern der Linse (unter 38 Heterochromie-Kataracten)." Auch waren hier keine Glaskörpertrübungen und keine chorioiditischen Herde.

Im vorliegenden Fall war auch das andere Auge mit Präzipitaten erkrankt; auch hier beginnende Katarakt, doch in der vorderen Corticalis, unmittelbar unter der Kapsel.

Kurzer Gesamtbefund:

Starke Kapselverdickung, Wucherung der Kapselepithelien bis auf die hintere Kapsel.

Zerfall der Linsenmasse und intrakapsuläre Verschleppung von Kapselelementen.

Histologie der Kapselkatarakt: Anastomosen und verschiedene Färbung der Kataraktzüge. Verschiedenes Kaliber der Züge. Unterschiede in der Kernhaltigkeit. Einschlüsse in die Kapselkatarakt: Schollen und aufgesplitterte „Fasern".

Fall 4.

Frau L.

Katalog der Sammlung: Cataracta senilis centralis (complicata). Flüssiger Glaskörper. Löffelextraktion in der Kapsel.

Linse konserviert im Zenker.

Alkoholreihe, Celloidin.

Horizontale Schnittserie à 15 μ.

Färbung mit Haematoxylin; Haematoxylin-Eosin; van Gieson.

Linse von Pol zu Pol etwas plattgedrückt und in toto etwas kleiner wie normal: 7 : 3 mm, von leicht brauner Farbe.

Keine Fältelung der Oberfläche. Kapsel zieht glatt rings um die ganze Linse.

Kern sklerosiert, o. B.

Hintere und hauptsächlich vordere Corticalis erweicht zu Detritus ähnlichen Massen, in denen man noch verschiedentlich Bruchstücke von Linsenfasern erkennt. Beiderseits kein Linsenwirbel. Statt dessen beiderseits je eine Gruppe von Blasenzellen, die in zentralen Schnitten gegen die Vorderfläche

vorwandern. Auch an der Hinterfläche einige Blasenzellen, sowie ganz vereinzelte einzeln liegende Pseudoepithelien, niemals eine kontinuierliche Zellschicht.

Unter der Vorderkapsel, ungefähr im Pupillarbereich, eine Kapselkatarakt, die wegen einiger Einzelheiten bemerkenswert ist. Sie ist am breitesten am vorderen Pol, verläuft nach dem einen Äquator zu ganz allmählich spitz gegen die homogene Kapsel, nach der andern Seite jedoch hört sie breit, kolbenartig auf und ihre (nach van Gieson) leuchtend roten Bänder und Züge verteilen sich, breite Zwischenräume zwischen sich lassend, in der gelbgrün gefärbten Linsensubstanz. Die Zwischenräume sind von eben dieser gelbgrünen Linsensubstanz breit ausgefüllt. In diesem Gebiete liegen Teile des Kapselepithels. Je 3 oder 4 Zellen des Epithels im Zusammenhang, in ihrer typischen Lage hintereinander, wie sie sich im normalen Epithelbelag eben angeordnet finden. Zwischen ihnen auf breite Strecken gelbgrüne Linsensubstanz und darin rote Züge und Schollen. Die zwischen den roten Zügen liegende gelbgrüne Linsenzwischensubstanz wird gegen den Pol zu immer spärlicher und verschwindet schließlich so gut wie ganz.

Auf einigen Schnitten findet sich gegen den Linsenpol zu in der gelben Zwischensubstanz des Kapselstares eine typische Morgagnische Kugel. Am anderen Ende der Katarakt, dort wo sie spitz zuläuft, findet man auf anderen Schnitten folgendes: Das Epithel kommt in normaler einschichtiger Lage, der homogenen Kapsel dicht anliegend vom Äquator her, biegt dann plötzlich in spitzem Winkel gegen das Innere der Linse ab und hört dann auf eine Strecke weit auf. Die Schenkel des spitzen Winkels sind gebildet: nach außen von der homogenen Kapsel, nach innen von ca. 6—8 Epithelzellen, dazwischen fast homogen aussehende feinkörnige gelbgrüne Linsensubstanz. Dort wo der

Winkel offen ist, beginnt die Linsensubstanz (es handelt sich hier bloß um Färbungen nach van Gieson) einen leicht rötlichen Ton anzunehmen und man sieht, bei starker Vergrößerung, daß hier feine rote Bänder der Kapselkatarakt beginnen. Diese sind die ganz zarten Enden einer Lage langgestreckter, schmaler, spindeliger Zellen, die gegen die Linse zu von einer fast kontinuierlichen Lage von Epithelzellen abgegrenzt sind und die folgende auffallende Färbung haben: langer, schwarzgrüner, stäbchenförmiger Kern, gelbgrüner, langer schmaler, spindelig ausgezogener Protoplasmaleib, der von einem ganz feinen roten Saum eingefaßt ist. An einigen dieser spindeligen Zellen ist der rote Saum nicht zu erkennen, sie sind bloß von einer etwas dunkler grünen Kontur eingefaßt. Verfolgt man diese Zellen, zwischen denen grüngelbe Linsensubstanz liegt, allmählich gegen den vorderen Linsenpol zu, so sieht man, wie der rote Saum um die Zellen immer breiter wird und schließlich in allmählichem Übergang das ganze Protoplasma der spindeligen Zellen bis auf eine ganz schmale Zone dicht um den Kern sich rot färbt: alsdann ist man im Bereich der auf Übersichtsbildern leuchtend rot erscheinenden Kapselkatarakt. In gleicher Weise wie der rote Zellsaum breiter wird gegen den Linsenpol, verschwindet die gelbgrüne Zwischensubstanz zwischen den einzelnen Zellen mehr und mehr. Dagegen liegen einige vereinzelte rote Schollen zwischen den langen Zellen. Ebensolche kleinere rote Schollen findet man gegen den Äquator zu im Bereich des normal verlaufenden, der Kapsel anliegenden einschichtigen Epithelbelags zwischen Epithel und homogener Kapsel. An solchen Stellen ist dann natürlich die betreffende Epithelzelle — denn es handelt sich hier gewöhnlich um eine, höchstens zwei — ein klein wenig von der homogenen Kapsel abgerückt. Endlich sieht man

an einigen Stellen im Innern der vorderen Corticalis rote, faserähnliche Gebilde, wie sie für Fall 3 beschrieben sind, und an einer Stelle auf einigen Schnitten ein dem in Fall 2 genannten Befund ähnliches Epithelnest.

Wenn man sich an die Deutung all dieser Befunde macht, so sei hinsichtlich der Epithelnester und der roten Fadenknäuel im Innern der Linse auf das bei Fall 2 und Fall 3 Gesagte verwiesen. Dort war gesagt, daß sowohl Epithelien wie Kapselkataraktgebilde losgelöst und durch die erweichten Linsenmassen ins Innere geschwemmt werden können. Ob nicht aus ins Innere gebrachten Epithelien an Ort und Stelle noch Kapselkatarakt gebildet werden könne, bleibe dahingestellt.

Das Umbiegen der Kapselepithelien ins Innere der Corticalis scheint darauf hinzudeuten, daß die Kapselkataraktbildung zu Anfang zwischen die unmittelbar unter der Kapsel liegende Linsenmasse hinein erfolgt; der Befund von Zwischensubstanz zwischen den Kapselkataraktgebilden läßt sich dadurch erklären, daß eben Linsensubstanz bei der Bildung des Kapselstars mit einbezogen bzw. zwischen dessen Gebilde eingeschlossen wurde. Dafür spricht auch der Befund von Morgagnischen Kugeln.

Über „Einschlüsse" in die Kapselkatarakte berichtet schon H. Müller. O. Becker, J. Sinclair, Treacher Collins (34.) u. a. halten sie für zerfallene Linsensubstanz. Dafür sprachen auch die vorliegenden Befunde.

O. Meyer (35.) faßt sie als zerfallene Kapselkatarakt auf. Ich meine, als solche wären die roten Schollen in unserem Falle zu deuten. Es käme also für die Einschlüsse sowohl zerfallene Linsensubstanz wie auch zerfallene Kapselkatarakt in Betracht.

Was den Übergang von grün gefärbten, spindeligen, mit rotem Saum konturierten Zellen zu ganz rot ge-

färbten, spindeligen Gebilden der Kapselkatarakt anlangt, so scheinen die Kapselepithelien sich zunächst in spindelige Formen umzuwandeln und nur allmählich spielte sich im Protoplasma der Übergang zu der sich leuchtend rot färbenden Substanz ab. Die älteren Zellen verlören dann ihren Kern und die älteren Partien der Katarakt wären lediglich von den roten Bandzügen gebildet. Es war in der Tat an verschiedenen Kapselstaren zu beobachten, daß die gegen die Oberfläche der Linse gelegene Partie der Kapselkatarakt kernfrei ist.

Querschnittsbilder der Kapselkataraktelemente hat schon K r ü g e r gegeben. Schwarzer Kern, gelber Hof, roter Saum; nur schreibt er nichts von dem allmählichen Übergange der Protoplasmafärbung und damit der Protoplasmazusammensetzung und der dadurch bedingten bindegewebsartigen Reaktion. Die oben geschilderten Bilder junger Kapselkataraktgebilde (denn als solche sind die grün gefärbten, spindeligen Zellen mit rotem Saum wohl zu deuten) finden sich eben nicht in jedem Präparate.

Kurze Zusammenfassung:

Linsenstruktur zerstört — Blasenzellen.

Linse verkleinert, geschrumpft.

Kapsel verdickt; vorne durch Kapselkatarakt, hinten durch Pseudoepithelien (Epithelnest und Kapselkataraktelemente im Linseninnern).

Fall 5.

Frau Z.

Präparaten-Katalog: „Beiderseitige Iridocyclitis chron. Cataracta immatura R. und L.

Extractio cataractae complicatae L. nach Lösung der Synechien. In der Kapsel. Kein Glaskörperverlust.“

Konserviert in Zenker.

Härtung in der Alkoholreihe. Celloidin.

Horizontale Serie à 20 μ.

Färbung: Haematoxylin; Haem.-Eosin; van Gieson.

Linse bipolar etwas schmal, sonst nicht geschrumpft. Kapsel zieht glatt über die Oberfläche hinweg.

In den Kapselepithelien reichlich Vakuolenbildung, wie sie Hosch als Konservierungsprodukte beschrieben. Man hat an vielen Stellen den Eindruck, als ob die Zellkerne ausgefallen wären. Das Epithel greift ziemlich weit auf die hintere Kapsel über. Der Linsenkern ist intakt; an der vorderen Corticalis ist nur ein ganz schmaler kurzer Streif unmittelbar unter der Kapsel erweicht. Dagegen zeigt die hintere Corticalis ausgedehnten Zerfall, zumal beiderseitig gegen den Äquator zu. Die Fasern des Wirbels sind spindelig, auch blasig aufgetrieben; keine typische Wirbelzeichnung mehr erhalten.

Keine Kapselkatarakt.

Die Erweichung hauptsächlich der hinteren Corticalis entspräche der nach Fuchs, Peters u. a. für Cataracta complicata charakteristischen primären Erweichung des hinteren Polbezirkes.

Kurzer Befund:

Bild der Cataracta senilis fere matura.

Keine Kapselkatarakt.

Fall 6.

Fräulein Sch., 23 Jahre.

1904.

Seit ca. 7 Jahren Verschlechterung des Sehens auf dem L. Auge.

Vor 3 Jahren beiderseitige Iridektomie.

J e t z t: R. Auge reizlos.
Cornea klar.
Massenhafte hintere Synechien.
Iriszeichnung scharf.
Linse klar.
Einzelne Glaskörpertrübungen.
Fundus o. B.
S. R. $^{6}/_{15}$; — 2,0 D $^{6}/_{10}$.
L. H. B.

L. A u g e: Zahlreiche hintere Synechien.
Colobom nach oben.
Linse getrübt, Bild der vorgeschrittenen Corticalkatarakt.

1906.
S. R. $^{7}/_{7}$ mit — 2,5 D.
L. H. B.

L. Auge: Pupillarrand mit vorderer Linsenkapsel fest verwachsen. Zentraler Kapselstar, oberhalb desselben in der Linse massenhafte Cholestearinkristalle.
Kein Fundusbild.

4.V.06. Extractio cataractae in capsula.
Operationsbericht: Chloroform-Narkose, Lappenschnitt.
Lösung der Synechien mit dem Synechotom.
Die Linse ist weich elastisch und weicht zuerst aus. Beim zweiten Eingehen mit dem Löffel gelingt es, die Linse ohne Glaskörperverlust in geschlossener Kapsel zu entbinden.

Reizlose Heilung.

Zunächst Kammerwasser-und Glaskörpertrübungen die sich bald resorbieren.

14. XI. 06.
S. L + 11,0 D $^{7}/_{7}$.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Linse konserviert in Zenker. Alkoholreihe, Celloidin.

Im Alkohol schrumpft die Linse stark, zeigt schließlich stärkste Fältelung der Oberfläche.

Serie à 15 μ.

Färbung: Haematoxylin; van Gieson.

Vorder- und Rückseite zeigen tiefe Einbuchtungen der Oberfläche; dieser aufgelagert reichlich Pigmentkörnchen.

Der Linseninhalt ist in einen gleichmäßigen feinkörnigen Brei verwandelt, der in gleicher Weise das Innere der Linse, wie alle Buchten und Winkel der Kapselfalten ausfüllt. Keine Spur von Linsenkern oder von irgendeiner Faser, auch keine Bruchstücke von solchen. Keine Tropfenbildung, keine Morgagnischen Kugeln. Nur an der Hinterfläche läuft in einigen Falten der Kapsel parallel, ungefähr in doppelter Kapselbreite, ein nach van Gieson sich grauschwarz färbender Saum, in dem vereinzelte blasige oder spindelige Zellen sich finden. Dagegen reichlich Pseudoepithelien an der Hinterkapsel.

In der breiigen Linsenmasse einige isolierte oder auch zu mehreren zusammenliegende Epithelien, die, entsprechend der Serie, mit der Faltenbildung der Kapsel nichts zu tun haben, sondern wiederum, wie das schon mehrfach erwähnt wurde, von der Kapsel aus fortgeschwemmt wurden.

Es hat überhaupt den Anschein, als ob der Befund von Kapselelementen im Inneren der Linse bei kompl. Staren nicht so ganz selten wäre, sofern man einmal darauf achtet. Denn es ist doch immerhin auffallend, daß unter den vorliegenden wenigen Fällen er so oft gemacht wurde. —

Die ganze Vorderfläche der Linse ist von einem ziemlich breiten Kapselstar eingenommen; dessen Gefüge ist sehr dicht, d. h. man sieht bei schwacher Vergrößerung so gut wie keine Struktur, keine faserähnlichen Gebilde, keine Zwischensubstanz. Nur am einen Ende des Kapselstares gehen die roten Züge fächerartig auslaufend gegen die Linsenmasse auseinander und fassen breit gelbgrüne Substanz zwischen sich. — cfr. Näheres voriger Fall.

Dagegen ist schon bei schwacher Vergrößerung ein deutlicher Unterschied zwischen dem der Oberfläche und dem der Linse zugekehrten Teil der Kapselkatarakt zu konstatieren. Der nach der Oberfläche zu gekehrte Teil ist — nach van Gieson — leuchtend dunkelrot, der innere blaßrosa. In der oberflächlichen Partie sind nur ganz wenige, an einigen Stellen bzw. Schnitten gar keine Kerne; im inneren Teil zahlreiche, in allen Richtungen auf dem Schnitt getroffene Kerne. Bei starker Vergrößerung sieht man, daß der Farbendifferenz (außen rot, innen rosa) der Befund entspricht, wie er bei Fall 4 ausführlich geschildert ist. Die spindeligen Kapselkataraktzellen sind noch gelbgrün gefärbt, haben erst einen schmalen roten Saum. Je mehr man gegen die Oberfläche zu geht, um so mehr färbt sich das Protoplasma rot. Desgleichen entspricht der Zellkernbefund dem oben erörterten.

Eine die Kapselkatarakt gegen die Linse abschließende Epithelzellenlage ist nirgends zu sehen.

Die leichte Schrumpfung der Linse zusammen mit der gleichförmig breiigen Beschaffenheit der gesamten Linsensubstanz läßt an die Möglichkeit denken, daß diese Katarakt spontan hätte resorbiert werden können bis auf einen dichten Kapselnachstar — eine Tatsache, die nach Will besonders häufig bei komplizierten Staren vorkommen soll.

Zusammenfassung:

Kapsel stark gefaltet und verdickt (vorne dichter Kapselstar; hinten Pseudoepithel).

Breiige Linsenmassen; in dieser fortgeschwemmte Kapselepithelien.

Fall 7.

Fräulein S.

L. Anophthalmus nach Enucl. wegen Secundärglaukom.

R. Auge seit über 20 Jahren in wechselnden nicht sehr großen Zwischenräumen immer wieder an Iridocyclitis serosa tuberculosa (mit positiver allgemeiner und lokaler Tuberkulinreaktion) erkrankt: Synechien, Glaskörpertrübungen.

Jetzt: Cataracta immatura complicata R.

Zirkuläre Synechien; Pupillarrand etwas atrophisch.

Trübung der Linse hauptsächlich in der hinteren Corticalis. Augenhintergrund noch undeutlich sichtbar.

Extraktion in der Kapsel in Narkose.

Synechotomie, Löffelextraktion ohne Glaskörperverlust.

Heilung trotz vorübergehender Ablatio chorioideae.

Entlassen mit S: R. + 11,0 D $^1/_{24}$; korrigiert R. 4,0 in 25 cm.

Linse konserviert in Zenker.

Alkoholreihe, Celloidin.

Horizontale Serie à 15 μ.

Färbung: Haemotoxylin; Haematoxylin-Eosin; van Gieson.

Größe 5 : 7 mm.

Oberfläche glatt, keine Kapselfältelung.

Die Linse erscheint bis in den Kern hinein erweicht und ist in eine ziemlich gleichmäßig breiartige

Masse verwandelt, die keine Struktur mehr erkennen läßt. Nur am Wirbel ist noch eine Andeutung von Fasern und Kernen zu sehen, doch hier schon Beginn von spindelig aufgetriebenen Fasern. Einige Blasenzellen in der hinteren Corticalis; mehrere Pseudoepithelien.

Vorderkapsel intakt und o. B.

Auffallend ist die hochgradige Erweichung der gesamten Linse bis in den Kern hinein.

Mikroskopischer Befund:

Bis in den Kern gehende Erweichung der Linse. Leichte Kapselverdickung. (Pseudoepithelien — Blasenzellen auch auf der hinteren Kapsel.)

Fall 8.

Von Hofrat Dr. von Hofmann-Baden-Baden in der Kapsel extrahiert und der Sammlung der Klinik überlassen.

Chronische Iridocyclitis mit Synechien.

Cataracta complicata.

Sublimat. — Alkoholreihe. — Celloidin.

Größe 4 : 7 mm.

Schnittserie à 18 μ.

Deutlicher Unterschied zwischen Kern und Peripherie: Kern dunkel gefärbt, Corticalis hell.

Rings um den dunklen Kern folgt eine Zone, in der die Linsenfasern, zum Teil anastomisierend, auseinandergewichen sind; die Lücken und Spalten zwischen ihnen sind von Flüssigkeit ausgefüllt. Auf diese Zone folgt nach außen zu die eigentliche Corticalis, die, besonders vorne, verflüssigt ist, und in der nur einzelne, wie angefressen aussehende Bruchstücke von Fasern zu erkennen sind. Die Corticalis ist überall nur ganz

schwach gefärbt. Von ihr nach der Oberfläche zu folgt ein schmaler (ca. doppelte bis dreifache Kapseldicke) Saum, der sich fast so intensiv färbt wie der Kern, und der besteht aus einer 2—3fachen Lage fast kontinuierlich rings um die ganze Linse laufender kernhaltiger, typischer Linsenfasern.

Eine dem Saum an Breite gleichkommende Zone völlig verflüssigter Linsensubstanz trennt ihn von der Kapsel, die vorne in einschichtiger normaler Lage, hinten mit einem ganz spärlichen Belag von Pseudoepithelien die ganze Linse überzieht. Die homogene Kapsel erscheint in horizontalen Schnitten ziemlich verdickt. An der hinteren Rinde geht von dem Fasersaum ein schmaler, langer, von Kernen durchsetzter Zapfen radiär durch die Corticalis bis an den Linsenkern. Vom Wirbel ist nichts mehr an Fasern vorhanden. Seine einstige Zeichnung ist nur dadurch noch angedeutet, daß die Faserkerne und zahlreiche Bruchstücke von solchen — bei starker Vergrößerung an ihrem Chromatingerüst und an den Nucleolen kenntlich — in der alten Lage sich finden. An einigen Schnitten allerdings sind diese Kerne und Kernfragmente weit bis in die vordere Corticalis geschwemmt. (Keine Kapselkatarakt.) Ähnlich schreibt H e ß: „Erfolgt eine derartige Degeneration vorwiegend in der Kernzone, nahe dem Äquator der Linse, so werden die dem Zerfall viel länger widerstehenden Kerne frei und können später in großen Mengen beieinanderliegend in einer angenähert gleichmäßigen Zerfallsmasse gefunden werden."

Kurzer Befund:

Linse etwas geschrumpft.

Kapsel leicht verdickt (Pseudoepithelien auch auf der hinteren Kapsel). Faser- und Kernzerfall.

Fall 9.

L.

Zum Vergleich ein komplizierter Nachstar, durch Linearextraktion operiert. Iris atrophisch, Pigment auf der vorderen Linsenkapsel. Ob die dichten Glaskörpertrübungen, die nach der Extraktion im ophthalmoskopischen Bilde sichtbar wurden, schon vorher vorhanden oder Folge der Operation waren, ließ sich bei der dichten Trübung der Katarakt damals nicht entscheiden.

Mikroskopischer Befund des extrahierten, in Zenker fixierten, in Celloidin eingebetteten Kapselstückes ergab:

Dicke der Cataracta secundaria complicata $^3/_4$ bis 1 mm. Kapselblätter liegen ziemlich dicht aneinander, sind stark gefaltet.

Ihre Oberfläche, besonders vorne, von zahlreichen Pigmentkörnchen besetzt.

Epithelbelag der vorderen Kapsel fast kontinuierlich. Nur in einer ganz kleinen Falte ein paar gequollene Linsenreste. Im übrigen ist der Kapselsack ausgefüllt von einem nach van Gieson sich leuchtend rot färbenden Gewebe, das die größte Ähnlichkeit mit Kapselstar hat. Es ist nur aus viel derberen Zügen wie dieser zusammengesetzt und zeigt keine wie bei jenem angeordnete Streifung seiner Züge, sondern die roten spindeligen Gebilde liegen, sich vielfach verflechtend und kreuzend, wirr durcheinander. Auffallend ist, gleichwie beim Kapselstar von Fall 6, die Differenz in Farbe und Kerngehalt von vorderem und hinterem Teile des Nachstars: der eine Teil leuchtend rot mit wenigen Kernen; der andere zart rosa bis graugrün mit massenhaften Kernen, die in Anbetracht ihrer wirren Anordnung in den verschiedensten Richtungen auf dem Schnitt getroffen sind.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß hier für die wirre Anordnung der Fasern der veränderte Druck und das Fehlen einer Unterlage für die Kapselwucherung maßgebend sind.

Das mikroskopische Bild ergibt die Dicke und Dichtigkeit des Nachstars, d. h. die Wucherung der Kapselepithelien.

Die komplizierte Katarakt wäre wohl sicher zur Kapselextraktion geeignet gewesen — sofern man aus der Atrophie der Iris mit einiger Wahrscheinlichkeit auf einen ähnlichen Befund im Corp. ciliare schließen darf.

Die Übersicht ergibt, daß anatomisch Grund genug zur Extraktion in der Kapsel vorhanden war: Kapselverdickung (und zwar diese auch bei immaturen Katarakten) und Epithelisierung auch der hinteren Kapsel; oder beides.

Die Kapselverdickung bestand entweder in vermehrter Breite der homogenen Kapsel; oder war gegeben durch Kapselkatarakt und Pseudoepithelien.

Im übrigen zeigte die histologische Untersuchung wiederum die große Wucherungstendenz der Kapselepithelien; verschiedenartige Erweichung der Linsensubstanz; und mannigfache Kapselderivate im Linseninneren.

Klinische und anatomische Befunde sprechen also in den vorliegenden Fällen, zusammen mit den Erfahrungen bei der Operation, für die Kapselextraktion komplizierter Stare.

Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. Axenfeld spreche ich für die Anregung zu dieser Arbeit und für die Überlassung des Materials meinen ergebenen Dank aus.

Literatur.

1. O. Becker, Zur Anatomie der gesunden und kranken Linse.
2. Leber, Sitzungsberichte der Ophthalmologischen Gesellschaft 1878.
3. Peters, Die Pathologie der Linse. Kritischer Literaturbericht über die Jahre 1900 bis Juli 1906. Lubarsch-Ostertag 1907.
4. Salffner, Zur Pathogenese des Naphthalinstares. Arch. f. Ophth. Bd. LIX.
5. C. Heß, Pathologie und Therapie des Linsensystems. Graefe-Saemisch, Handbuch der Augenheilkunde, Bd. VI. 2. Abtlg.
6. H. Pagenstecher, Über die Kataraktextraktion in geschlossener Kapsel. — Bericht des VIII. period. Ophthalm. Kongresses, Heidelberg 1888.
   Derselbe, Über Extraktion in geschlossener Kapsel. Arch. f. Augenheilkunde X, 2.
   Derselbe, Extraction de la cataracte sans ouverture de la capsule. Ann. d'ocul. Bd. 66.
7. Wecker et Landolt, Traité complet d'ophthalm. II.
8. Czermak (bearb. von Elschnig), Augenärztliche Operationen. 2. Aufl. 2. Bd.
9. Major Henry Smith, M. D., Über Extraktion der Katarakt in der Kapsel. — British Medical Association. Sitz. 28. VII. 1903.
10. Bericht über den Kongreß zu Neapel 2.—7. April 1909: A. Elschnig, Die Extraktion des Altersstars in der Kapsel.
11. Knapp, On extraction of cataract in the capsule Report of a visit to Major Henry Smith in Jullander, India. Arch. of Ophth. XXXVII, 1, 1908.

12. A. Grenz, Über Extraktion der kataraktösen Linse in geschlossener Kapsel bei Iridochorioiditis. Inaug.-Diss. Freiburg 1906.
13. Iwanoff, Beitrag zur pathologischen Anatomie des Hornhaut- und Linsenepithels. Pagenstechers klinische Beobachtungen Bd. III.
14. H. Müller, Gesammelte Abhandlungen. Leipzig, W. Engelmann, 1872.
15. Werncke, Beitrag zur pathologischen Anatomie der Linsenluxation und Chorioretinitis nebst Bemerkungen über Kalkablagerungen und epitheliale Fadenknäuel. Klin. Monatsblätter f. Augenheilk. Festschrift für Manz, 1903.
16. O. Becker, Pathologie und Therapie des Linsensystems. Graefe-Saemisch, Bd. V, Kap. VII.
17. Peters, Weitere Beiträge zur Pathologie der Linse. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., 39, 1901.
18. Krüger, Zur Histologie der Kapselkatarakt. Zeitschrift f. Augenheilk. Bd. IX; S. 35. u. Diss. Königsberg 1902.
19. Hosch, Das Epithel der Linsenkapsel. v. Graefes Arch. f. Ophth. Bd. LII, S. 488.
20. Leber, Nachschrift zur Arbeit von Hosch. v. Graefes Arch. f. Ophth. Bd. LII, S. 488.
21. Berger, Bemerkungen über die Linsenkapsel. Hirschbergs Zentralblatt für praktische Augenheilkunde. 1882, S. 2.
Derselbe, Beiträge zur Anatomie der Zonula Zinnii. v. Graefes Arch. f. Ophth. Bd. 28, 2, 1882.
22. Schirmer, Histologische und histochemische Untersuchungen über Kapselnarbe und Kapselkatarakt nebst Bemerkungen über das physiologische Wachstum und die Struktur der vorderen Linsenkapsel. v. Graefes Arch. f. Ophth. Bd. XXXV, S. 220.
23. Schweigger, Über die Entstehung des Kapselstares. v. Graefes Arch. f. Ophth. Bd. VIII, S. 227.
24. Horner, Über entzündliche Kapseltrübung. Zehenders klin. Monatsblätter, 1874, Beilageheft.
25. Knies, Cataracta polaris anterior und Cataracta

Morgagniana. Zehenders klin. Monatsblätter 1880, Bd. 13.

26. Manfredi, Discussion sur la cataracte capsulaire. Compte rendu du congrès period. intern. d'ophth. de Milan 1881.
27. Schlösser, Experimentelle Studie über traumatische Katarakt. Habilit.-Schrift, München, M. Rieger, 1887.
28. Deutschmann, Die Veränderungen der Linse bei Eiterprozessen im Auge. Archiv für Ophthalmologie Bd. XXVI, 1, S. 134.
29. Julie Sinclair, Experimentelle Untersuchungen zur Genese der erworbenen Kapselkatarakt. Inaug.-Diss. Zürich 1876.
30. Morano, Intorno agli stomi dell'endotelio della capsula del cristallino. Atti dell'associaz. Ottalm. ital. Riunione di Napoli. Settembre 1879.
31. Samelsohn, Zur Flüssigkeitsströmung in der Linse. Zehenders Monatsblätter Bd. 19.
32. C. F. Hansen, 1. Hyalinknorpel. Anatom. Hefte Bd. 27, 1905.
33. Fuchs, Komplikationen der Heterochromie. Zeitschrift f. Augenheilk. Bd. XV.
34. Treacher Collins, Pathology of eye. Researches into the anatomy and pathology of the eye. K. H. Lewis, London 1896.
35. O. Meyer, Beiträge zur Pathologie u. pathologischen Anatomie des Schicht- und Kapselstares. v. Graefes Arch. f. Ophth. Bd. XLV, 3.

Lebenslauf.

Ich bin geboren in München am 2. Dezember 1883 als Tochter des damaligen Sekondleutnants, jetzigen Generalmajors Julius Burckart und seiner Frau Isabella, geb. Kimmerle. Nach Besuch der Volks- sowie der Töchterschule meiner Vaterstadt und nach Absolvierung der dreijährigen „Privat-Gymnasialkurse für Damen" des Rektors a. D. Sickenberger-München erhielt ich im Juli 1903 das Zeugnis der Reife am K. Maximiliangymnasium derselben Stadt. Mein medizinisches Studium begann ich in München (Herbst 1903), woselbst ich im März 1906 die ärztliche Vorprüfung bestand. Sodann studierte ich zwei Semester in Freiburg i. B., ein Semester in München und die letzten beiden Semester wiederum in Freiburg. Das Staatsexamen bestand ich in Freiburg im Dezember 1908.

Als Medizinalpraktikantin war ich zuerst an der Universitäts-Augenklinik in Freiburg i. B., dann am Städtischen Krankenhause in Nürnberg tätig.

Die Promotion fand am 16. Juli 1909 statt.

Hedwig Burckart.